



T.C  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI AZOT DOZLARININ İTALYAN ÇİMİNİN  
(*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba)  
OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**SEMİH ÖZDEMİR**

**Doç. Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI  
(Danışman)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

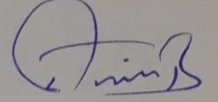
BURSA – 2017

**Her Hakkı Saklıdır**

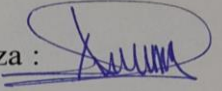
## TEZ ONAYI

Semih ÖZDEMİR tarafından hazırlanan “Farklı Azot Dozlarının İtalyan Çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

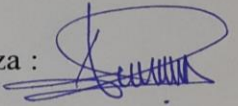
**Danışman** : Doç. Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI

İmza : 


**Başkan** : Prof. Dr. Ayşen UZUN

İmza : 

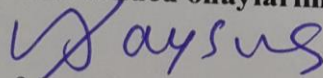
**Üye** : Prof. Dr. Ayşen UZUN

İmza : 

**Üye** : Doç. Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU

İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Ali BAYRAM  
Enstitü Müdürü

22.06/2017

**U.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı ve
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

20/06/2017

Semih ÖZDEMİR

## ÖZET

Yüksek Lisans

### FARKLI AZOT DOZLARININ İTALYAN ÇİMİNİN (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) OT VERİMİ ve KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

**Semih ÖZDEMİR**

Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

**Danışman:** Doç. Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI

Bu araştırma, Bursa ekolojik koşullarında farklı azot dozlarının italyan çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla 2015-2016 vejetasyon döneminde Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Deneme Alanlarında yürütülmüştür. Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan denemede yedi farklı azot dozu (0, 10, 20, 30, 40, 50 ve 60 kg N/da) ele alınmıştır. Denemede bitki materyali olarak İtalyan çiminin Caramba çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada; bitki boyu, SPAD değeri, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranları gibi özellikler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; en yüksek bitki boyu (58,70, 59,63, 58,14, 61,95, 62,92 ve 62,81 cm) 10, 20, 30, 40, 50 ve 60 kg N/da, en yüksek SPAD değeri (41,43 ve 41,99) 50 ve 60 kg N/da, en yüksek yeşil ot verimleri (7078,80 ve 7368,70 kg/da) 50 ve 60 kg N/da, en yüksek kuru madde verimi (1773,90 kg/da) 60 kg N/da, en yüksek ham protein oranı (% 17,84 ve % 18,37) 50 ve 60 kg N/da, en yüksek ham protein verimleri (253,40 ve 266,85 kg/da) 50 ve 60 kg N/da, en düşük NDF oranı (% 48,10) ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Sonuç olarak tek yıllık verilere göre; italyan çiminde yüksek verim ve kalite açısından 50 kg/da azot dozu Bursa ve benzer ekolojik koşullar için önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** İtalyan çimi, azot dozu, ot verimi, kalite

**2017, vii + 35 sayfa**

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECTS of DIFFERENT NITROGEN DOSES on FORAGE YIELD and  
QUALITY of ANNUAL RYEGRASS  
(*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba)

**Semih ÖZDEMİR**

Uludag University  
Graduate School of Applied and Natural Sciences  
Field Crops Department

**Supervisor:** Assoc.Prof.Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI

This research was conducted to investigate the effects of different nitrogen doses on the yield and quality of annual ryegrass (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) at the Agricultural Application and Research Center of Agriculture Faculty, Uludag University under Bursa ecological conditions in 2015-2016 vegetation period. Seven nitrogen dose (0, 10, 20, 30, 40, 50 and 60 kg N/ da) was applied in the experiment with three replications using Randomized Complete Block Design. Caramba variety of annual ryegrass was used as a plant material in this study. In the research, some characters such as plant height, SPAD value, green forage yield, dry matter yield, crude protein ratio, crude protein yield, ADF and NDF ratios were investigated. According to the results the highest plant heights were obtained (58,70, 59,63, 58,14, 61,95, 62,92 and 62,81 cm) from 10, 20, 30, 40, 50 and 60 kg N/da, the highest SPAD value (41,43 and 41,99) from 50 and 60 kg N/da, the highest green forage yield (7078,80 and 7368,70 kg/da) from 50 and 60 kg N/da, the highest dry matter yield (1773,90 kg/da) from 60 kg N/da, the highest crude protein rate (17,84 % and 18,37 %) from 50 ve 60 kg N/da, the highest crude protein yield (253,40 and 266,85 kg/da) from 50 and 60 kg N/da and the lowest NDF ratio (48,10 %) from control application.

As a result, 50 kg/da nitrogen dose can be recommended in Bursa and similar ecological conditions, in order to obtain the highest forage and quality.

**Key Words:** Annual ryegrass, nitrogen dose, forage yield, quality

**2017, vii + 35 pages.**

## TEŞEKKÜR

“Farklı Azot Dozlarının İtalyan Çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri” konulu yüksek lisans tezimin her aşamasında yardım ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI’ ya teşekkürlerimi borç bilirim.

“Farklı Azot Dozlarının İtalyan Çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) Bazı Fizyolojik Özellikleri ile Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri” başlıklı ve KUAP(Z)-2015/58 nolu proje ile bu çalışmayı destekleyen Uludağ Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma süresince bana maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme ve manevi desteklerinden dolayı yeğenim Yağız ÖZDEMİR’ e sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca, çalışmalarımnda yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma ve yüksek lisans arkadaşlarım Betül ERBEYİ ve Halil UĞURLU’ ya teşekkürlerimi borç bilirim.

SEMİH ÖZDEMİR

25/06/2017

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Denemede kullanılan çim çeşidi ve özellikleri.....	8
3.1.2. Deneme yeri.....	8
3.1.3. Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri.....	8
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Toprak hazırlığı, deneme deseni, ekim ve kültürel uygulamalar.....	10
3.2.2. Ölçümler.....	13
3.2.3. İstatistiki değerlendirme.....	17
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	18
4.1. Bitki boyu (cm).....	18
4.2. SPAD değeri.....	20
4.3. Yeşil ot verimi (kg/da).....	21
4.4. Kuru madde verimi (kg/da).....	23
4.5. Ham protein oranı (%).....	25
4.6. Ham protein verimi (kg/da).....	27
4.7. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF-%).....	28
4.8. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF-%).....	30
5. SONUÇ.....	32
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	35

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
CaCO <sub>3</sub>	: Kalsiyum karbonat
K <sub>2</sub> O	: Potasyum oksit
N	: Azot
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	: Di fosfor penta oksit
°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
ADF	: Asit deterjanda çözünmeyen lif
AÖF	: Asgari önemli fark
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
m <sup>2</sup>	: Metrekare
mm	: Milimetre
NDF	: Nötr deterjanda çözünmeyen lif
S.D.	: Serbestlik derecesi
t	: Ton
TÜİK	: Türkiye istatistik kurumu
UYO	: Uzun yıllar ortalaması



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanına ait uydu görüntüleri .....	8
Şekil 3.2. Deneme alanında çizilerin açılması ve ekimin yapılması.....	11
Şekil 3.3. Ekimle birlikte gübrenin verilmesi ve merdanenin geçirilmesi .....	11
Şekil 3.4. Çıkış sonrasında parsellerin genel görünümü .....	12
Şekil 3.5. Deneme alanında yabancı ot mücadelesi .....	12
Şekil 3.6. Biçim öncesi ve sonrasında deneme alanının görüntüsü .....	13
Şekil 3.7. Bitki boyunun ölçülmesi .....	13
Şekil 3.8. SPAD değerinin ölçülmesi.....	13
Şekil 3.9. Tırpanla biçim ve yaş ağırlık ölçümü .....	14
Şekil 3.10. Kurutulan bitki örneklerinin öğütülmesi.....	14
Şekil 3.11. Ham protein oranının belirlenmesi .....	15
Şekil 3.12. ADF ve NDF analizlerinin yapılması .....	16



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü 2015-2016 yetiştirme dönemi ile uzun yıllar ortalamasına ait 11 aylık toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri .....	9
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları .....	10
Çizelge 4.1. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması).....	18
Çizelge 4.2. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama bitki boyu değerleri (cm).....	19
Çizelge 4.3. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait SPAD değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması).....	20
Çizelge 4.4. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama SPAD değerleri.....	21
Çizelge 4.5. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait yeşil ot verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması) .....	22
Çizelge 4.6. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama yeşil ot verimi değerleri (kg/da).....	22
Çizelge 4.7. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait kuru madde verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması) .....	23
Çizelge 4.8. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama kuru madde verimi değerleri (kg/da).....	24
Çizelge 4.9. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ham protein oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması).....	25
Çizelge 4.10. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama ham protein oranı değerleri (%) .....	26
Çizelge 4.11. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ham protein verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması) .....	27
Çizelge 4.12. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama ham protein verimi değerleri (kg/da) .....	28
Çizelge 4.13. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ADF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması).....	29
Çizelge 4.14. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama ADF oranı değerleri (%) .....	29
Çizelge 4.15. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait NDF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması).....	30
Çizelge 4.16. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama NDF oranı değerleri (%) .....	31

## 1. GİRİŞ

İnsanların yeterli ve dengeli beslenme ihtiyacı, ülkemizle birlikte birçok ülkenin başlıca problemleri arasında yer almaktadır. Sınırlı sayıda bulunan doğal kaynaklardan, azami şekilde faydalanarak hızla artan nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesini sürdürebilmek gerekmektedir (Kesiktaş, 2010). Nüfus artışına paralel artış gösteren gıda maddesi talebi bitkisel ve hayvansal üretimi teşvik etmektedir. İnsan beslenmesinde önemli rolü olan et, süt, yumurta, vb. gibi hayvansal ürünler ve bunların yan ürünleri, önemli hayvansal protein kaynaklarıdır. İnsanların sağlıklı büyüme, gelişme ve beyin gelişimi için gerekli olan sekiz aminoasit sadece hayvansal kökenli proteinlerde yeterli olarak bulunmaktadır. Bu sebepten hayvancılık faaliyetlerinin gelişmesi için gerekli olan temel madde yemdir ve bunun temin edilebildiği en önemli kaynaklar çayır ve meralar ile yem bitkileridir (Sezgin, 2014).

Ekonomik anlamda hayvancılık yapmak isteyen kurum ve işletmeler, kaliteli kaba yemin önemli kısmını çayır-meralardan veya yem bitkileri üreterek karşılamak zorundadır. Kaliteli yem olmadan süt sığırcılığı yapılması düşünülemez. Süt sığırlarının sindirim faaliyetlerinin düzenli olabilmesi ve istenilen süt yağı ile birlikte süt verimini sağlamak için mutlaka yeterli miktarda kaba yem tüketmeleri gerekmektedir. Kaba yem bitkileri içinde baklagil yem bitkileri protein içeriği bakımından zengin ve kaliteli kaba yemleri oluşturur. Bununla birlikte buğdaygil yem bitkileri ve çayır-meralardan elde edilen kuru otlarda kaliteli kaba yemlerden sayılmaktadır (Çelik ve Ş. Demirbağ, 2013).

Ülkemizde düzensiz otlatma, tarım alanlarının amaç dışı kullanımı ve tarımda makineleşme sebebiyle mera alanlarımız daralmış ve mevcut meralardan alınan verim gelişmiş ülkelerin gerisinde kalmıştır. Yem bitkileri üretimimiz ise ülkemizde bulunan hayvan popülasyonunu yeterince beslemeye yönelik kalite ve nitelikte değildir. Günümüzde kaliteli, ucuz ve yüksek verimli kaba yem kaynağı olarak kullanılacak önemli kültür yem bitkileri geliştirilmiştir. Bunlardan biri de italyan çimi (*Lolium multiflorum*)'dir. Gelişmiş ülkelerde hayvancılıkta yaygın olarak kullanılan İtalyan çiminin özellikle Caramba çeşidi; geniş yapraklı, lezzetli, protein, kuru madde ve kolay çözünen karbonhidratlar ile mineral maddeler bakımından zengin bir yem bitkisidir. Ayrıca, biçim zamanına kadar bitki gövdesinin kolay kartlaşmadan taze kalması gibi

özellikleri sebebiyle ülkemiz hayvancılığının kaba yem sorununu çözmede yardımcı bir bitki olarak ön görülmektedir. Son yıllarda ülkemiz iklim ve toprak koşullarına uyumlu bulunduğundan dolayı Marmara, Ege ve Akdeniz bölgeleri başta olmak üzere tüm Türkiye’de yetiştirilmeye başlanmıştır. Ruminantlara genelde biçilerek taze şekilde veya otlatılarak yedirilen Caramba, kuru otu ve silajı yapılarak da kullanılmaktadır (Özkul ve ark. 2012).

Yem bitkilerinden beklenen verim ve kaliteyi elde etmek için bitkiler, ihtiyaç duyduğu dönemde, uygun çeşit ve dozda gübrelere gübrenmelidir. Gübreleme, verimin yanında otun kalitesi ve hayvan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Bitkilerde besin maddelerinden en önemlisi olan azot, kuru maddenin büyük bölümünü oluşturmaktadır. Ayrıca, azot bitkilerde protein, klorofil, enzim ve vitaminlerin yapısında bulunmaktadır. Proteinin % 15-18’i azottan oluşur ve bitki bünyesine fazla miktarda alındığında kuvvetli şekilde büyümeyi sağlar. Buğdaygillerde en fazla kullanılan besin maddesi azottur. Uygun miktarda verilen azotlu gübreler buğdaygillerde protein oranını artırır, ancak fazla miktarda azot kullanımı bitkilerde nitrat birikimi ve alkaloit oranlarının artışına da yol açar. Buğdaygil yem bitkilerinden biri olan italyan çimi azotlu gübrelemeye olumlu sonuçlar verir. Bu sebepten iyi bir verim için yeterince azotlu gübreleme yapmak gerekmektedir (Çolak, 2015).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine baktığımızda; ülkemizde italyan çimi ekim alanı 2014 yılında 4,832 da ve yeşil ot üretimi 17,023 t, 2015 yılında ekim alanı 15,196 da ve yeşil ot üretimi 58,046 t, 2016 yılında ekim alanı 48,001 da ve yeşil ot üretimi 210,935 t olmuştur (TÜİK, 2017). Ayrıca 18 adet tescilli italyan çimi çeşidi (Caramba, Trinova, Efe 82, Axcella 1, Pollanum, Rambo, Quickston, Hellen, Barspectra II, Barmultra II, Bartigra, Candidame, Devis, Excellent, Medoacus, Vallivert, Vespolini ve Baqueano) bulunurken, üretim izinli olan çeşit (Jivet, Alberto, Koga, Braulio, Teanna, Ration ve Udine) sayısı ise 7 adettir (Anonim, 2017 a).

Olumlu özellikleri sebebiyle italyan çiminin ülkemiz hayvancılığı için önemli bir yem bitkisi olduğu öngörülmektedir. Bu araştırmada; Bursa koşullarında, farklı azot dozlarının, italyan çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Alvim ve Moojen (1984), Brezilya koşullarında 1980 yılında yürüttükleri çalışmada, farklı azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) italyan çiminin kuru madde ve ham protein verimleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, kuru madde verimlerinin en düşük azot dozundan en yükseğe doğru sırasıyla 337, 448, 522 ve 550 kg/da, ham protein verimlerinin ise sırasıyla 62, 88, 114 ve 120 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada, genel olarak azot dozu arttıkça kuru madde ve ham protein verim değerleri de artmış ve en yüksek değerler 15 kg N/da azot dozundan elde edilmiştir.

Çelen (1991), Bornova koşullarında yaptığı çalışmada, italyan çiminde üç ekim zamanı ile dört azot dozunun (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) verim ve bazı verim karakterleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmada; bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve verimi azot dozlarından etkilenmiş ve en yüksek verimler 15 ve 10 kg/da azot dozlarında tespit edilmiştir.

Şeker (1992), tarafından yapılan bir çalışmada, Erzurum koşullarında tek yıllık çimin Multimo varyetesine dört değişik tohum miktarı ve altı farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg N/da) etkileri araştırılmıştır. Araştırmada, azot dozu arttıkça kuru madde verimi, ham protein oranı ve veriminin arttığı, en yüksek kuru madde (441,8 kg/da) ve ham protein verimlerinin (97,7 kg/da) 20 kg N/da, ham protein oranının (% 23,14) ise 25 kg N/da dozundan elde edildiği belirlenmiştir.

Eckard ve ark. (1995), italyan çimi mera alanlarında 1987-1990 yıllarında yaptıkları çalışmada, üç farklı toprak formunu temsil eden üç alanda dört farklı azot dozunun (0, 20, 30, ve 40 kg N/da) etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, yüksek dozda uygulanan azotun otlaklarda potansiyel olarak toksik birikmesine neden olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, otlak tarafından alınan aşırı azotun, geniş getiren hayvanlar için zehirli etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Serin ve ark. (1996), Erzurum şartlarında yürüttükleri çalışmada, tek yıllık çimde farklı azot dozlarının (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg N/da) ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini

incelemişlerdir. En yüksek kuru ot verimi (822 kg/da) 20 kg N/da, en yüksek ham protein oranı (% 17,78) ve verimi (141,5 kg/da) ise 25 kg N/da dozundan elde edilmiştir.

İnce (2000), Şanlıurfa koşullarında 1999-2000 yıllarında yaptığı çalışmada, farklı sıra arası mesafe ve azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) italyan çiminin ot ve tohum verimi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada, en yüksek bitki boyu (96,17 cm), yeşil ot verimi (2509,2 kg/da) ve kuru ot verimi (567,3 kg/da) 15 kg N/da dozunda bulunmuştur. Araştırmacı, azot dozu arttıkça bitki boyu ile yeşil ve kuru ot veriminin de arttığını ve en yüksek değerlerin 15 kg N/da azot dozundan elde edildiğini bildirmiştir.

Kallenbach ve ark. (2003), Güney Amerika şartlarında farklı dozlarda azotlu gübre (0, 5,5, 11 ve 16,5 kg N/da) ve uygulama zamanının italyan çiminde verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. En ekonomik değerler sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde 5,5 kg/da azot dozu uygulamasından alınmıştır. Kalite analizlerinde ise ham protein oranının iki yılın ortalaması % 24, ADF oranının % 22' den düşük ve verimin ise 1350 kg/da olduğunu belirtmişlerdir.

Kuşvuran ve Tansı (2005), Çukurova koşullarında 2002 yılında yaptıkları bir çalışmada, farklı biçim sayısı ve azot dozlarının (15, 20 ve 25 kg N/da) ot verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen verilere göre, azot dozlarının bitki boyu (72,82-74,43 cm), yeşil ot verimi (2984,13-3097,42 kg/da), kuru ot verimi (670,17-677,00 kg/da) ve ham protein verimi (101,00-112,71 kg/da) üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar, en yüksek ham protein oranının (% 16,77-17,61) 20 ve 25 kg/da azot dozlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Parlak ve ark. (2007), Ankara şartlarında 2000-2002 yıllarında farklı sıra aralığı ve farklı dozlarda azotlu gübrelemenin (0, 5, 10, 15 ve 20 kg N/da) italyan çiminde ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek yeşil ot (1162,72 kg/da), kuru madde (383,64 kg/da) ve ham protein (79,89 kg/da) veriminin 20 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Vrbničanin ve ark. (2008), Sırbistan koşullarında 2005-2006 yıllarında farklı bitki yoğunluğu ve azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) italyan çimi ve yoğurt otu üzerinde etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, italyan çiminde azot dozu arttıkça SPAD değeri de artmış ve en yüksek değer 15 kg/da azot dozunda belirlenmiştir.

Kunelius ve Boswall (2009), Kanada'da italyan çiminden yüksek ot verimi elde edebilmek için toplam 23,5-29,5 kg/da azot uygulanmasının gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, önerilen bu azot miktarlarının; 3,5-5 kg/da ekimle, 3,5-5 kg/da kardeşlenme döneminde, 6,5-8 kg/da birinci biçimden sonra ve sonraki biçimlerde de 5,0-6,5 kg/da şeklinde verilmesini önermişlerdir.

Simić ve ark. (2009), Sırbistan koşullarında 2006-2008 yılları arasında üç yıl süreyle yaptıkları çalışmada, farklı azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg/da) italyan çiminin ot verimi ve ham protein oranında yıldan yıla farklı sonuçlara neden olduğunu tespit etmişlerdir. Birinci yıl en yüksek kuru ot verimi 5 kg N/da' dan elde edilirken, ikinci yıl azot dozları artıkça kuru ot verimi de artmış ve en yüksek verim (825 kg/da) 15 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir. Üçüncü yılda ise en yüksek verim 10 kg/da azot dozundan alınmıştır. En yüksek ham protein oranı ise 15 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Kesiktaş (2010), Karaman koşullarında 2008-2009 yıllarında yürüttüğü çalışmada, farklı ekim zamanları ve azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg N/da), italyan çiminin bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimi ile ham protein oranı ve verimine olan etkilerini araştırmıştır. En uzun bitki boyu (69,4 ve 71,6 cm) ile en yüksek kuru ot verimi (503,8 ve 550,2 kg/da) 10 ile 15 kg N/da; en yüksek yeşil ot verimi (1814,5 kg/da) ile en yüksek ham protein oranı (% 13,6) ve verimi (107,0 kg/da) ise 15 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir.

Fessehazion ve ark. (2011), Güney Afrika koşullarında 2007-2008 yıllarında yürüttükleri denemede, italyan çiminde sulama suyu kullanım verimliliğini artırmak için 2007 yılında üç farklı azot dozunu (0, 3 ve 6 kg N/da), 2008 yılında ise dört farklı azot dozunu (0, 2, 4 ve 6 kg N/da) ele almışlardır. Araştırmacılar, 2007 yılında en yüksek kuru

madde verimini (1561 kg/da) 6 kg N/da, 2008 yılında ise en yüksek kuru madde verimini (1300 ve 1380 kg/da) 4 ve 6 kg N/da uygulamalarından elde etmişlerdir. Araştırmada en yüksek ham protein oranı her iki yılda da 6 kg N/da dozunda tespit edilmiştir.

Kuşvuran (2011), Çukurova koşullarında 2003-2005 yıllarında yaptığı çalışmada, sekiz farklı azot dozunun (15, 23, 31, 39, 47, 55, 63 ve 71 kg N/da) italyan çiminde ot ve tohum verimi üzerine etkilerini incelemiştir. İki yıllık ortalama verilere göre; en yüksek bitki boyu (71,90 cm) 47 kg N/da, en yüksek yeşil ot verimi (5483,4, 5497,6 ve 5467,3 kg/da) 47, 55 ve 71 kg N/da, en yüksek kuru ot verimi (955,3 kg/da) 55 kg N/da, en yüksek ham protein oranı (% 21,6) 47 kg N/da ve en yüksek ham protein verimi ise (198,2, 192,2, 185,9 ve 179,4 kg/da) 47, 55, 63 ve 71 kg N/da dozlarından elde edilmiştir.

Simić ve ark. (2012), Sırbistan koşullarında 2002-2006 yılları arasında yapılan dört yıllık çalışmada, ilkbahar mevsiminde uygulanan farklı azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) italyan çiminin bazı özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmada, yıldan yıla farklı sonuçların ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, en yüksek kuru madde veriminin 2003 yılında 0 kg N/da, 2005 yılında 0 ve 5 kg N/da, 2006 yılında ise 5 kg N/da dozlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yu-lan ve ark. (2013), Çin koşullarında farklı azot dozlarının italyan çiminde SPAD değeri, klorofil içeriği ve yeşil ot verimine etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar, artan azotlu gübrelemenin SPAD değerini, klorofil içeriğini ve yeşil ot verimini önemli derecede artırdığını, ayrıca SPAD değeri ile klorofil içeriği, klorofil içeriği ile yeşil ot verimi ve SPAD değeri ile yeşil ot verimi arasında pozitif korelasyonların olduğunu belirlemişlerdir.

Pavinato ve ark. (2014), Brezilya koşullarında 2009-2010 yıllarında, italyan çiminde farklı azot dozlarının (0, 4, 8 ve 12 kg N/da) verim ve kalite üzerine etkilerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, azot dozunun artmasıyla kuru madde ve ham protein veriminin arttığı, en iyi sonuçların ise 12 kg N/da dozundan alındığı



belirtilmiştir. Kuru madde verim ortalamasının 2009 yılında 525 kg/da, 2010 yılında 485 kg/da olduğu, ham protein veriminin ise 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 87,4 kg/da ve 75,9 kg/da olarak bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırcılar, azot dozlarının NDF içeriğine önemli etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Çolak (2015), Ankara koşullarında 2008-2009 yıllarında iki yıl süreyle yürüttüğü çalışmada, farklı azot dozlarının (0, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 kg N/da) italyan çimi çeşitlerinin ot verimi, kalitesi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, azot dozlarının; bitki boyu, sap kalınlığı, yeşil ve kuru ot verimi, protein oranı, ADF, NDF ve nispi yem değeri üzerine etkili olduğunu, yüksek ve kaliteli verim için 8 kg/da azot dozunun uygun olduğunu rapor etmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Denemede kullanılan çim çeşidi ve özellikleri

Araştırmada bitki materyali olarak, Ulusoy Tohumculuk Ziraat Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi'nden temin edilen italyan çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum*) Caramba çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit; geniş yapraklı, çok lezzetli ve kolay sindirilebilir bir özelliğe sahiptir. Genel olarak enerji ve protein değeri çok yüksek olan bu çeşit, hem yeşil ve kuru ot olarak hem de silajı yapılarak değerlendirilir. En ideal gelişme ısı 18-24 °C'dir (Anonim, 2017 b).

##### 3.1.2. Deneme yeri

Araştırma, 2015-2016 yetiştirme döneminde Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yapılmıştır. Deneme alanının rakımı 101 m olup koordinatları 40° 13' kuzey enlem ve 28° 51' doğu boylam dereceleri arasındadır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Deneme alanına ait uydu görüntüleri

##### 3.1.3. Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2015-2016 yılı ile 1975-2014 yılları uzun yıllar ortalamasına ait 11 aylık (Ekim-Ağustos) toplam yağış (mm), aylık ortalama sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2016). 2015-2016 yıllarında

denemede 11 aylık dönemdeki (Ekim-Ağustos) toplam yağış 585,32 mm, ortalama sıcaklık ve oransal nem ortalama değerleri ise sırasıyla 15,90 °C ve % 70,48 olmuştur. Uzun yıllar ortalamasında ise yine aynı döneme (Ekim-Ağustos) ait toplam yağış 653,3 mm, ortalama sıcaklık ve oransal nem ortalama değerleri ise sırasıyla 14,10 °C ve % 64,77 olmuştur. Buna göre, denemenin yürütüldüğü yıla ait verilere bakıldığında sıcaklık ve oransal nem ortalaması bakımından uzun yıllar ortalamasına göre yüksek, toplam yağış miktarı bakımından ise uzun yıllar ortalamasına göre düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1).

**Çizelge 3.1.** Denemenin yürütüldüğü 2015-2016 yetiştirme dönemi ile uzun yıllar ortalamasına ait 11 aylık toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Oransal Nem (%)	
	UYO	2015-2016	UYO	2015-2016	UYO	2015-2016
<b>Ekim</b>	75,50	93,20	15,00	16,40	68,70	83,72
<b>Kasım</b>	79,90	26,40	10,50	12,70	69,30	78,05
<b>Aralık</b>	100,80	3,00	7,20	5,60	68,70	76,60
<b>Ocak</b>	82,90	157,50	5,50	5,30	70,00	79,70
<b>Şubat</b>	70,70	86,20	6,10	11,30	68,70	74,20
<b>Mart</b>	66,10	80,92	8,60	11,10	67,70	70,00
<b>Nisan</b>	66,00	23,10	13,00	16,30	66,10	64,50
<b>Mayıs</b>	43,40	73,80	17,40	18,40	62,00	70,10
<b>Haziran</b>	36,50	32,40	22,50	25,00	57,80	58,90
<b>Temmuz</b>	17,70	0,20	24,80	26,30	56,20	56,70
<b>Ağustos</b>	13,80	8,60	24,50	26,50	57,30	62,90
<b>Top./Ort.</b>	653,30	585,32	14,10	15,90	64,77	70,48

UYO : Uzun yıllar ortalaması.

Denemenin yapıldığı 2015-2016 yılında; deneme alanının değişik yerlerinden 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve bu örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarları'nda analiz edilmiştir. Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini içeren analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Bünye	pH	Toplam Tuz (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde (%)
Killi-Tınlı	7,4	0,015	6,59	8,50	0,95	4,0

Analiz sonuçlarına göre; denemenin yürütüldüğü alanın toprağı killi-tınlı bünyeye sahiptir. Genel olarak pH yönünden hafif alkali, tuz içeriğı yönünden tuzsuz bir topraktır. Toprak, kireç içeriğı yönünden az kireçli (% 0-1) olarak sınıflandırılmıştır. Toprağın organik madde kapsamı iyi (% 3-4), alınabilir fosfor içeriğı fazla ve potasyum içeriğı ise çok az olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 3.2).

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Toprak hazırlığı, deneme deseni, ekim ve kültürel uygulamalar

Deneme alanı, sonbaharda pullukla işlenmiş ve ardından sürülüp diskaro ve tırmık geçirilmiştir.

Denemede yedi farklı azotlu gübre dozu (0, 10, 20, 30, 40, 50 ve 60 kg N/da) kullanılmıştır. Denemede azotlu gübre kaynağı olarak % 21' lik amonyum sülfat ve %33' lük amonyum nitrat kullanılmıştır.

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede sıra arası 20 cm olmak üzere her bir parsel 6 sıradan oluşmuştur. Sıra uzunluğu 5 m olup parsel büyüklüğü 6 m<sup>2</sup> (1,2 m x 5 m)'dir. Denemede parsel ve blok aralarında 2 m boşluk bırakılmıştır. Toplam deneme alanı 387,6 m<sup>2</sup> (20,4 m x 19 m)'dir. Denemede 20 cm sıra aralığı ile açılan çizilere 19 Ekim 2015 tarihinde elle ekim yapılmıştır (Şekil 3.2). Denemede, dekara kullanılan tohumluk miktarı 3,2 kg'dır.

Ekimle birlikte kontrol parseli hariç diğer parsellere 5 kg N/da hesabı ile amonyum sülfat verilmiş ve ardından deneme alanından merdane geçirilip, çıkışı sağlamak için yağmurlama sulama yapılmıştır (Şekil 3.3). Gübrelerin geriye kalan miktarları beş eşit parçaya bölünmüş ve kardeşlenme, birinci biçim, ikinci biçim, üçüncü biçim ve dördüncü biçimden sonra uygulanmıştır.



**Şekil 3.2.** Deneme alanında çizilerin açılması ve ekimin yapılması



**Şekil 3.3.** Ekimle birlikte gübrenin verilmesi ve merdanenin geçirilmesi

3 Kasım 2015 tarihinde deneme parsellerinde ilk çıkış gözlenmiştir (Şekil 3.4). Çıkış sonrasında yabancı otlara karşı elle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Bu aşamadan sonra deneme alanında görülen geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Bu amaçla 1 Mart 2016 ve 21 Temmuz 2016 tarihlerinde Best Amin 500 SL (2,4-Dichlorophenoxy acetic acid dimethyl amin tuzu-200ml/da) ile iki kez ilaçlama yapılmıştır. Ayrıca deneme alanında yabancı ot mücadelesi, blok araları ve çevresinde çapa makinası ile yapılmıştır (Şekil 3.5).



**Şekil 3.4.** Çıkış sonrasında parsellerin genel görünümü



**Şekil 3.5.** Deneme alanında yabancı ot mücadelesi

Denemede, biçimler başaklanma başlangıcı döneminde tırpanla yapılmıştır. 2015-2016 yetiştirme döneminde toplam beş biçim (birinci biçim 28 Nisan 2016, ikinci biçim 30 Mayıs 2016, üçüncü biçim 21 Haziran 2016, dördüncü biçim 12 Temmuz 2016 ve beşinci biçim 2 Ağustos 2016) yapılmıştır. Her biçimden sonra gübre uygulanmış ve ardından yağmurlama sulama sistemi ile sulama yapılmıştır (Şekil 3.6).



**Şekil 3.6.** Biçim öncesi ve sonrasında deneme alanının görüntüsü

### 3.2.2. Ölçümler

**a-) Bitki boyu (cm) :** Her biçim döneminde her parselden rastgele 10 bitki seçilmiştir. Bu bitkilerde ana sap yukarı kaldırılarak toprak seviyesinden en uçtaki parçaya kadar olan mesafe cm olarak ölçülmüş ve ardından 10 bitkinin ortalaması alınarak ortalama bitki boyu hesaplanmıştır (Şekil 3.7).

**b-) SPAD değeri :** Her biçim döneminde her parselden rastgele seçilen 10 bitkide, her bitkide ana sap üzerinde üstten ikinci, üçüncü ve dördüncü yapraklarında klorofil metre cihazı ile (SPAD-502 Minolta) ölçüm yapılmıştır (Vrbničanin ve ark. 2008). Her bitki için üç yaprağın ortalaması alınmış ve ardından 10 bitkinin ortalaması hesaplanmıştır (Şekil 3.8).



**Şekil 3.7.** Bitki boyunun ölçülmesi



**Şekil 3.8.** SPAD değerinin ölçülmesi

**c-) Yeşil ot verimi (kg/da) :** Her biçim döneminde parsellerin kenarlarında birer sıra ve parsel başlarından 50 cm kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra geriye kalan 3,2 m<sup>2</sup> (0,8x4 m) alan tırpanla 10 cm anız kalacak şekilde biçilerek her parselden elde edilen yeşil ot tartılıp değerler dekara çevrilmiştir (Şekil 3.9).



**Şekil 3.9.** Tırpanla biçim ve yaş ağırlık ölçümü

**d-) Kuru madde verimi (kg/da) :** Biçim zamanında her parselden parseli temsil edecek şekilde 500 gramlık yeşil ot örnekleri alınarak kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat kurutulmuş (Şekil 3.10) ve ardından terazide tartılarak elde edilen kuru ağırlık, yaş ağırlığa bölünüp 100 ile çarpılarak otun kuru madde oranları elde edilmiştir. Her bir parselden elde edilen kuru madde oranları yeşil ot verimleri ile çarpılarak dekara kuru madde verimleri hesaplanmıştır.



**Şekil 3.10.** Kurutulan bitki örneklerinin öğütülmesi



**e-) Ham protein oranı (%) :** Her biçim döneminde her parselden alınan ve kuru madde oranının belirlenmesinde kullanılan örnekler bitki öğütme değirmeninde öğütülmüştür (Şekil 3.10). Ardından öğütülen örneklerde Kjeldahl yöntemi ile azot analizi yapıldıktan sonra edilen sonuçlar 6,25 katsayısıyla çarpılarak ham protein oranları % olarak belirlenmiştir (Şekil 3.11).

**f-) Ham protein verimi (kg/da) :** Parseller için elde edilen ham protein oranı ve kuru madde verimi ile çarpılarak ham protein verimi hesaplanmıştır.



**Şekil 3.11.** Ham protein oranının belirlenmesi

**g-) Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF-%) :** Her biçim döneminde parsellerden alınan ve kurutulan ot örnekleri 1 mm genişliğinde gözenekli eleği bulunan değirmende öğütülmüş, ardından örneklerden 0,5 g numune torbalarına konulmuş ve torbalar ısıtıcı yardımıyla kapatılmıştır. Hazırlanan örnek torbaları, ANKOM 200/220 cihazına konulup üzerine 2000 ml asit deterjan solüsyonu ilave edilmiş ve 100 °C’de 1 saat kaynatılmıştır. Ardından çözelti boşaltılıp üç kez sıcak su ilave edilerek beşer dakika çalkalanmış ve son olarak soğuk su ile bir kez daha çalkalanmıştır. İyice suyu sızdırılan numune torbaları aseton içinde beş dakika bekletilmiş ve ardından sıkılarak alınan örnekler petri kaplarına konulmuş, 15-20 dakika havalandırılmış ve etüvde 105 °C’de 2 saat kurutulmuştur. Bu işlemden sonra desikatöre alınan numune torbaları tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir (Şekil 3.12).

ADF oranları aşağıda verilen eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Ankom, 2004).

$$\text{ADF (\%)} = (W_3 - (W_1 \times C)) \times 100 / W_2$$

Bu eşitlikte:  $W_1$ : Torba ağırlığı (g),  $W_2$ : Örnek ağırlığı (g),  $W_3$ : Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı, C: Boş torba düzeltme faktörünü gösterir.

**h-) Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF-%) :** Her biçim döneminde parsellerden alınan ve kurutulan ot örnekleri 1 mm genişliğinde gözenekli eleği bulunan değirmende öğütülüp, örneklerden 0,5 g numune torbalarına konulmuş ve torbalar ısıtıcı yardımıyla kapatılmıştır. Hazırlanan örnek torbaları, ANKOM 200/220 cihazına konulup üzerine 2000 ml nötr deterjan solüsyonu eklenerek cihazın ağzı kapatılmıştır. Ardından 100 °C’de 75 dakika kaynatılmış ve daha sonra alet içerisindeki çözelti tahliye edilip üzerine üç kez sıcak su ilave edilerek beş dakika daha cihaz çalıştırılmıştır (Şekil 3.12). ANKOM 200/220 cihazından çıkarılan örnekler aseton içerisinde beş dakika bekletilmiş ve havalandırılarak etüvde 105 °C’de 2 saat kurutulmuştur. Daha sonra desikatöre alınıp ardından tartılmıştır. Aşağıdaki formül kullanılarak NDF oranları hesaplanmıştır (Ankom, 2004).

$$\text{NDF (\%)} = (W_3 - (W_1 \times C)) \times 100 / W_2$$

Bu eşitlikte:  $W_1$ : Torba ağırlığı (g),  $W_2$ : Örnek ağırlığı (g),  $W_3$ : Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı, C: Boş torba düzeltme faktörünü gösterir.



Şekil 3.12. ADF ve NDF analizlerinin yapılması

### 3.2.3. İstatistiki değerlendirme

2015-2016 yetiştirme d6neminde y6r6t6len tarla çalışmasından elde edilen veriler, ‘Tesad6f Blokları Deneme Deseni’ ne uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuşlardır (Turan, 1995). Hesaplamalar MINITAB ve MSTAT-C paket programlarında yapılmıştır. 6nemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık d6zeyi kullanılmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde Asgari 6nemli Fark (A6F) testinden yararlanılmıştır.



#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

2015-2016 yetiştirme döneminde yürütülen denemede toplam beş biçim yapılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

##### 4.1. Bitki boyu (cm)

Araştırmada, farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, bitki boyu üzerine blokların etkisi sadece birinci ve üçüncü biçimde % 5 olasılık düzeyinde önemli olmuştur. Azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisine bakıldığında, birinci ve üçüncü biçim ile biçimler ortalamasında % 1 olasılık düzeyinde çok önemli, ikinci biçimde ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu (cm)					
		1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
Bloklar	2	376,55*	28,46	31,089*	0,06	17,18	7,532
Azot Dozları	6	528,12**	202,87*	56,676**	11,22	5,74	79,368**
Hata	12	90,36	63,06	7,681	10,88	31,04	9,663
Toplam	20						

\*,\*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

SD : Serbestlik derecesi

İtalyan çiminin birinci biçiminde azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisi olumlu yönde olmuş, ancak artan azot dozları arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır. Bunun sonucunda da en düşük bitki boyu 62,10 cm ile azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. İkinci biçimde uygulanan azot dozu arttıkça bitki boyu artmış ve en uzun bitki boyu 81,23 cm ile 60 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. En yüksek azot dozunda belirlenen bitki boyu, kontrole oranla yaklaşık % 42’lik bir artış göstermiştir. Üçüncü biçimde de en uzun bitki boyu 61,50 cm ile 60 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. İtalyan çiminin dördüncü ve beşinci biçimlerinde, azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisi önemsiz olmuş ve genel olarak bitki boyları

dördüncü biçimde 37,03-42,53 cm, beşinci biçimde ise 34,37-37,80 cm arasında değişmiştir. Beş biçimin ortalamasına bakıldığında ise azot dozlarının bitki boyunu etkilediği, ancak bu etkinin artan azot dozları arasında istatistiki anlamda önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.2.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Azot Dozu (kg/da)	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
0	62,10 b	57,07 c	47,03 c	37,03	37,23	48,09 b
10	94,63 a	66,03 bc	55,20 b	40,53	37,10	58,70 a
20	96,77 a	71,13 a-c	57,60 ab	38,30	34,37	59,63 a
30	88,23 a	71,40 ab	56,50 b	40,07	34,50	58,14 a
40	100,23 a	74,53 ab	55,83 b	41,37	37,80	61,95 a
50	99,57 a	79,47 ab	56,00 b	42,53	37,03	62,92 a
60	93,93 a	81,23 a	61,50 a	41,57	35,83	62,81 a

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

İtalyan çiminde; farklı azot dozları uygulanarak farklı lokasyonlarda yürütülen çalışmalarda, bitki boyu bakımından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin; Kuşvuran ve Tansı (2005) azot dozlarının bitki boyunu etkilemediğini ve genel olarak bitki boyunun 72,82-74,43 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Buna karşılık, bazı araştırmacılar ise azot uygulamasının bitki boyunu artırdığını ve en uzun bitki boyunun İnce (2000) 96,17 cm ile 15 kg N/da, Kesiktaş (2010) 69,4 cm ve 71,6 cm ile 10 ve 15 kgN/da, Kuşvuran (2011) 71,90 cm ile 47 kg N/da ve Çolak (2015) ise 68,3 cm ile 16 kg N/da uygulamasından elde edildiğini tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar; büyük ölçüde çeşit, gübrenin uygulanma miktarı ve zamanı, biçim sayısı ve sulama ile ekolojik koşullardan kaynaklanmış olabilir.

## 4.2. SPAD değeri

Araştırmada, farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait SPAD değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Azot dozlarının SPAD değeri üzerine etkisine bakıldığında, birinci, ikinci ve dördüncü biçim ile biçimler ortalamasında % 1 olasılık düzeyinde çok önemli, üçüncü biçimde ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait SPAD değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	SPAD Değeri					
		1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
Bloklar	2	17,276	2,563	6,086	2,387	2,25	0,623
Azot Dozları	6	62,702**	95,644**	15,889*	14,704**	1,12	24,819**
Hata	12	7,348	1,946	3,918	2,766	11,01	2,620
Toplam	20						

\* \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.  
SD : Serbestlik derecesi

Çizelge 4.4’e bakıldığında, birinci biçimde en yüksek SPAD değerleri 60, 50 ve 40 kg N/da dozlarında sırasıyla 37,70, 36,98 ve 36,27 olmuş ve bunu 34,37 değeri ile aynı gruba giren 30 kg N/da dozu izlemiştir. İkinci ve üçüncü biçimde en yüksek değerler en yüksek azot dozlarından (60 kg N/da) sırasıyla 47,60 ve 41,19 olarak bulunmuş, üçüncü biçimde en yüksek dozu, aynı gruba giren 50 ve 40 kg N/da dozları 40,08 ve 38,39 değerleri ile takip etmiştir. Dördüncü biçimde en yüksek SPAD değeri (44,07) 50 kg N/da dozunda olmuş, bu dozu aynı gruba giren 50 kg N/da dozu izlemiştir. Artan azot dozlarının SPAD değeri üzerine etkisi beşinci biçimde önemsiz bulunmuş ve genel olarak değerler 39,17-41,21 arasında değişmiştir. Biçimler ortalamasına bakıldığında ise artan azot dozlarının SPAD değerini artırdığı görülmektedir (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama SPAD değerleri

Azot Dozu (kg/da)	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
0	26,00 d	32,23 f	35,46 c	38,28 c	40,42	34,48 d
10	28,27 cd	36,16 e	36,97 bc	38,76 c	40,28	36,09 cd
20	31,13 bc	34,27 ef	35,66 c	39,36 c	39,93	36,07 cd
30	34,37 ab	38,75 d	35,75 c	40,12 c	39,17	37,63 bc
40	36,27 a	41,85 c	38,39 a-c	40,81 bc	40,06	39,47 ab
50	36,98 a	44,81 b	40,08 ab	44,07 a	41,21	41,43 a
60	37,70 a	47,60 a	41,19 a	43,20 ab	40,28	41,99 a

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

İtalyan çiminde farklı azot dozları uygulanarak farklı lokasyonlarda yürütülen çalışmalarda SPAD değeri bakımından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin; Vrbničanin ve ark. (2008) azot dozu arttıkça SPAD değerinin de arttığını tespit etmiş, en yüksek değerlerin 15 kg N/da dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Yulan ve ark. (2013) azot dozu artışının SPAD değerini arttırdığını, SPAD, klorofil ve yeşil ot verimi arasında pozitif korelasyonların olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan araştırmalar ile elde ettiğimiz değerler arasındaki farklılıklar kullanılan çeşit değişiklikleri ile azotlu gübre kaynağı, biçim sayısı, sulama, diğer kültürel uygulamalar ve ekolojik koşullardan kaynaklanmış olabilir.

#### 4.3. Yeşil ot verimi (kg/da)

Araştırmada, farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait yeşil ot verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde, yeşil ot verimi üzerine blokların etkisi birinci ve dördüncü biçim ile biçimler toplamında % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot dozlarının yeşil ot verimi üzerine etkisine bakıldığında; birinci, ikinci, üçüncü biçim ve biçimler toplamında % 1 olasılık düzeyinde, dördüncü ve beşinci biçimde ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait yeşil ot verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Yeşil Ot Verimi (kg/da)					
		1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Toplam
<b>Bloklar</b>	2	1050902*	10101	18068	32984*	1731	1652514*
<b>Azot Dozları</b>	6	2661475**	1099898**	237818**	38245*	5673*	10782911**
<b>Hata</b>	12	177537	69387	9060	8181	1369	347119
<b>Toplam</b>	20						

\*,\*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

SD : Serbestlik derecesi

Birinci ve ikinci biçimde en yüksek değerler (4114,80 kg/da ve 2049,20 kg/da) 60 kg N/da dozundan elde edilmiş ve bunu ikinci biçimde 50 kg N/da, birinci biçimde 50 ve 40 kg N/da dozları izlemiştir. Üçüncü biçimde en yüksek verim 895,31 kg/da ve 880,52 kg/da ile 60 ve 50 kg N/da dozlarında belirlenmiştir. Dördüncü biçimde ise 50 ve 40 kg/da azot dozlarında en yüksek yeşil ot verimleri (380,94 kg/da ve 310,00 kg/da) tespit edilirken, bu dozları aynı gruba giren 60 kg N/da (278,23 kg/da) dozu takip etmiştir. Beşinci biçimde en yüksek yeşil ot verimi 149,06 kg/da ile 50 kg N/da dozunda bulunmuş, bunu 110,94 kg/da ile aynı gruba giren 40 kg N/da dozu izlemiştir. Biçimler toplamına bakıldığında ise en yüksek yeşil ot verimlerinin (7368,70 kg/da ve 7078,80 kg/da) 60 ve 50 kg N/da dozlarından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama yeşil ot verimi değerleri (kg/da)

Azot Dozu (kg/da)	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Toplam
<b>0</b>	1283,20 d	450,90 e	221,04 c	92,71 d	23,13 c	2071,00 d
<b>10</b>	2667,90 c	554,90 e	255,52 c	110,73 cd	76,56 bc	3665,60 c
<b>20</b>	2985,60 c	817,80 de	389,79 c	125,10 b-d	76,56 bc	4394,90 c
<b>30</b>	3353,80 bc	1137,20 cd	634,27 b	265,00 a-c	77,39 bc	5467,60 b
<b>40</b>	3388,60 a-c	1398,50 bc	697,08 b	310,00 a	110,94 ab	5905,20 b
<b>50</b>	3903,10 ab	1765,10 ab	880,52 a	380,94 a	149,06 a	7078,80 a
<b>60</b>	4114,80 a	2049,20 a	895,31 a	278,23 ab	31,15 c	7368,70 a

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.



Yeşil ot verimi bakımından, farklı azot dozları uygulanarak değişik lokasyonlarda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar azot dozu arttıkça yeşil ot veriminin arttığını, bazıları ise azot dozu artışının verimi etkilemediğini tespit etmişlerdir. Örneğin; en yüksek yeşil ot veriminin Çelen (1991) 15 ve 10 kg N/da dozundan, İnce (2000) 15 kg N/da, Parlak ve ark. (2007) 20 kg N/da, Kesiktaş (2010) 15 kg N/da dozundan, Kuşvuran (2011) 47,55 ve 71 kg N/da ile Çolak (2015) ise 4, 8, ve 12 kg N/da dozlarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan Kuşvuran ve Tansı (2005) yaptıkları çalışmada yeşil ot veriminin 2984,13-3097,42 kg/da arasında değiştiğini ve azot uygulamasının ot verimini etkilemediğini tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar; çeşitlerden, kullanılan gübreden, sulama uygulamasından, ekolojik koşullardan ve biçim sayısının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

#### 4.4. Kuru madde verimi (kg/da)

Araştırmada, farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait kuru madde verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7’ye bakıldığında, kuru madde verimi üzerine blokların etkisi birinci ve dördüncü biçimde % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot dozlarının kuru madde verimi üzerine etkisine bakıldığında; birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci biçim ve biçimler toplamında % 1 olasılık düzeyinde çok önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait kuru madde verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Kuru Madde Verimi (kg/da)					
		1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Toplam
Bloklar	2	47797*	78	494,1	1411,4*	75,96	70466
Azot Dozları	6	159332**	46652**	12436,6**	1842,9**	361,58**	553581**
Hata	12	11281	3019	555,8	351,5	72,81	20360
Toplam	20						

\*:\*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

SD : Serbestlik derecesi

Kuru madde verimlerine ilişkin ortalamaların verildiği Çizelge 4.8'e bakıldığında, birinci ve ikinci biçimde en yüksek verim 60 kg N/da dozundan 1048,90 kg/da ve 438,60 kg/da olarak bulunmuş, 60 kg N/da dozunu birinci biçimde 939,70 kg/da ve ikinci biçimde 365,49 kg/da ile aynı gruba giren 50 kg N/da dozu izlemiştir. Üçüncü biçimde en yüksek verim 209,51 kg/da ve 209,00 kg/da ile 50 ve 60 kg N/da dozlarından elde edilmiş ve bunu 169,83 kg/da ile 40 kg N/da dozu takip etmiştir. Dördüncü biçimde ise en yüksek verimler (91,92 kg/da ve 76,82 kg/da) 50 ve 40 kg N/da dozlarında ve aynı gruba giren 60 ve 30 kg N/da dozlarında belirlenmiştir. Beşinci biçimde en yüksek 50 kg N/da dozundan 38,27 kg/da verim elde edilirken, 27,70 kg/da verim ile 40 kg N/da dozu da aynı gruba girmiştir. Biçimler toplamında ise en yüksek azot dozundan 1773,90 kg/da olarak en yüksek verimin elde edildiği, bunu 50 kg N/da dozunun izlediği görülmektedir. Beş biçimin toplamına bakıldığında, kontrole oranla en yüksek azot dozunda kuru madde verimi yaklaşık 3,4 kat artış göstermiştir (Çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama kuru madde verimi değerleri (kg/da)

Azot Dozu (kg/da)	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Toplam
0	330,50 d	99,54 e	55,32 d	27,81 c	5,77 c	518,90 f
10	714,80 c	124,66 e	64,35 cd	34,27 c	19,36 bc	957,40 e
20	786,40 bc	182,65 de	106,35 c	35,80 bc	19,04 bc	1130,20 de
30	879,40 a-c	242,49 cd	159,27 b	68,01 ab	19,25 bc	1368,50 cd
40	857,20 bc	288,29 bc	169,83 ab	76,82 a	27,70 ab	1419,80 bc
50	939,70 ab	365,49 ab	209,51 a	91,92 a	38,27 a	1644,90 ab
60	1048,90 a	438,60 a	209,00 a	68,70 ab	8,77 c	1773,90 a

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

İtalyan çiminde kuru madde verimleri, ekolojik koşullara ve biçim sayılarına bağlı olarak önemli varyasyonlar göstermekte ve bunun sonucunda da yüksek verim için gerekli olan azot miktarı değişmektedir. Örneğin; en yüksek toplam verimi Alvim ve Moojen (1984) 550 kg/da ile 15 kg N/da, Çelen (1991) birinci yıl 751 kg/da ile 15 kg N/da, ikinci yıl ise 698 ve 704 kg/da ile 10 ve 15 kg N/da, Şeker (1992) 441,8 kg/da ile 20 kg N/da, Serin ve ark. (1996) 822 kg/da ile 20 kg N/da, İnce (2000) 567,3 kg/da ile

15 kg N/da, Parlak ve ark. (2007) 383,64 kg/da ile 20 kg N/da, Kesiktaş (2010) 503,8 kg/da ve 550,2 kg/da ile 10 ve 15 kg N/da, Fessehazion ve ark. (2011) denemenin ilk yılında 1561 kg/da ile 6 kg N/da, ikinci yılında ise 1300 kg/da ve 1380 kg/da ile 4 ve 6 kg N/da, Kuşvuran (2011) 955,3 kg/da ile 55 kg N/da, Çolak (2015) 454,0 kg/da ve 455,9 kg/da ile 4 ve 8 kg N/da dozlarından elde etmişlerdir. Diğer taraftan; Simić ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada, ilk yıl 5 kg/da azot dozundan, ikinci yıl 15 kg N/da dozundan ve üçüncü yıl ise 10 kg/da azot dozundan en yüksek kuru ot verimi aldıklarını ve en yüksek verim için gerekli gübre dozunun yıldan yıla değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Simić ve ark. (2012) yaptıkları başka bir çalışmada ise en yüksek kuru madde verimini ilk yıl 0 kg N/da, ikinci yıl 0 ve 5 kg N/da ve üçüncü yıl ise 5 kg N/da dozlarından elde etmişlerdir. Buna karşılık, Kuşvuran ve Tansı (2005) yaptıkları denemede kuru ot veriminin 670,17-677,00 kg/da arasında değiştiğini ve azot dozları arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar, bazı araştırmacılar ile uyumlu, bazılarında farklı olmuştur. Söz konusu farklılıkların sebebinin çeşit, gübre kaynağı, sulama, biçim sayısı, gübrenin uygulanma sayısı ve farklı ekolojilerden olabileceği düşünülmektedir.

#### 4.5. Ham protein oranı (%)

Araştırmada, farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ham protein oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ham protein oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Ham Protein Oranı (%)					
		1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
Bloklar	2	0,8076	0,189	0,132	1,473	0,196	0,193
Azot Dozları	6	10,9377**	35,074**	40,149**	10,016**	5,813*	13,618**
Hata	12	0,2260	1,416	2,111	1,553	1,486	0,623
Toplam	20						

\*:\*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

SD : Serbestlik derecesi

Azot dozlarının ham protein oranı üzerine etkisine bakıldığında; birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü biçim ve biçimler ortalamasında % 1 olasılık düzeyinde önemli, beşinci biçimde ise % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Birinci biçimde en yüksek ham protein oranı % 12,21 ile 50 kg N/da dozunda bulunmuştur. İkinci biçime bakıldığında ise en yüksek ham protein oranının % 21,41 ile en yüksek azot dozundan elde edildiği görülmektedir. Üçüncü biçimde en yüksek oranlar % 21,66 ve % 23,27 ile 50 ve 60 kg N/da dozlarında belirlenmiştir. Dördüncü biçimde en yüksek ham protein oranı % 20,34 olarak 50 kg N/da dozundan elde edilmiş, bunu % 19,78 ile aynı gruba giren 60 kg N/da dozu izlemiştir. Beşinci biçime bakıldığında ise, azot dozlarının ham protein oranını etkilediği, ancak bu etkinin artan azot dozları arasında istatistiki anlamda önemsiz olduğu görülmektedir. Beş biçimin ortalamasına baktığımızda ise en yüksek ham protein oranlarının (% 18,37 ve % 17,84 ) 60 ve 50 kg/da azot dozlarında tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama ham protein oranı değerleri (%)

Azot Dozu (kg/da)	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
0	7,02 e	12,83 d	14,80 b	15,75 c	12,86 b	12,65 d
10	7,42 e	12,52 d	15,63 b	16,46 c	16,41 a	13,69 cd
20	9,45 d	13,15 d	15,80 b	15,88 c	15,90 a	14,04 cd
30	10,01 cd	16,05 c	14,99 b	17,47 c	16,45 a	15,00 bc
40	11,27 b	17,78 bc	14,29 b	17,92 bc	16,67 a	15,59 b
50	12,21 a	18,72 b	21,66 a	20,34 a	16,25 a	17,84 a
60	10,42 c	21,41 a	23,27 a	19,78 ab	16,95 a	18,37 a

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

Farklı ekolojilerde, farklı zamanlarda yapılan çeşitli çalışmalarda azot dozu arttıkça ham protein oranının da arttığı birçok araştırmacı tarafından tespit edilmiş, ancak en yüksek ham protein oranı için gerekli azot miktarı oldukça değişkenlik göstermiştir. Örneğin; en yüksek ham protein oranı için Şeker (1992) ile Serin ve ark. (1996) 25 kg N/da Kallenbach ve ark. (2003) 5,5 kg N/da, Kuşvuran ve Tansı (2005) 20 ve 25 kg N/da Simić ve ark. (2009) ile Kesiktaş (2010) 15 kg N/da, Fessehazion ve ark. (2011) 6 kg

N/da Kuşvuran (2011) 47 kg N/da, Çolak (2015) 16, 20 ve 24 kg N/da dozlarını önermişlerdir. Söz konusu farklılıkların ekolojik koşullar, çeşitler, biçim sayısı ve sulama sıklığından ileri geldiği söylenebilir.

#### 4.6. Ham protein verimi (kg/da)

Araştırmada, farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ham protein verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, ham protein verimi üzerine blokların etkisi birinci biçimde % 1 olasılık düzeyinde, biçimler toplamında ise % 5 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Azot dozlarının ham protein verimi üzerine etkisine bakıldığında, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü biçim ve biçimler toplamında % 1 olasılık düzeyinde çok önemli, beşinci biçimde ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ham protein verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Ham Protein Verimi (kg/da)					
		1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Toplam
Bloklar	2	879,8**	3,8	30,80	54,46	2,863	1599*
Azot Dozları	6	3193,3**	2657,1**	776,66**	89,26**	10,501*	19927**
Hata	12	110,0	81,7	30,60	15,42	2,559	306
Toplam	20						

\*,\*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

SD : Serbestlik derecesi

Birinci ve üçüncü biçimde en yüksek ham protein verimleri 50 ve 60 kg N/da dozlarından elde edilirken, ikinci biçimde azot dozu arttıkça ham protein verimi de artmış ve bunun sonucunda da en yüksek ham protein verimi 60 kg N/da uygulamasında tespit edilmiştir. Dördüncü ve beşinci biçime bakıldığında, en yüksek ham protein verimi 18,89 ve 6,35 kg/da ile 50 kg N/da dozunda bulunmuş, dördüncü biçimde 13,89 kg/da ile 40 kg N/da ve 13,69 kg/da ile 60 kg N/da uygulamaları, beşinci biçimde ise 4,66 kg/da ile 40 kg N/da uygulaması aynı gruba girerek 50 kg N/da dozunu izlemiştir.

Biçimler toplamında ise en yüksek verim 266,85 ve 253,40 kg/da ile 60 ve 50 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

**Çizelge 4.12.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama ham protein verimi değerleri (kg/da)

Azot Dozu (kg/da)	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Toplam
0	23,16 e	12,80 e	8,18 c	4,42 d	0,74 c	49,30 e
10	53,42 d	15,70 e	9,97 c	5,61 cd	3,17 bc	87,87 d
20	74,69 c	23,43 de	16,90 bc	5,64 cd	3,00 bc	123,64 c
30	88,26 bc	38,94 cd	23,79 b	11,87 bc	3,16 bc	166,01 b
40	96,80 ab	51,04 c	24,37 b	13,89 ab	4,66 ab	190,75 b
50	115,02 a	67,94 b	45,19 a	18,89 a	6,35 a	253,40 a
60	109,07 a	93,71 a	48,87 a	13,69 ab	1,51 c	266,85 a

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

Azot uygulamasının italyan çiminde ham protein verimini önemli ölçüde artırdığı birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Alvim ve Moojen, 1984; Çelen, 1991; Şeker, 1992; Serin ve ark., 1996; Parlak ve ark., 2007; Kesiktaş, 2010; Kuşvuran, 2011; Pavinato ve ark., 2014 ve Çolak, 2015). Yapılan araştırmaların çoğunda en yüksek ham protein verimlerinin elde edilmesi için önerilen azot miktarları bizim çalışmamızda tespit ettiğimiz miktarların oldukça altında olmuştur. Bu durum çeşit, azotlu gübre kaynağı, biçim sayısı, sulama miktarı ve ekolojik koşullardan kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan, Kuşvuran ve Tansı (2005) azot dozlarının ham protein verimi üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.7. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF-%)

Araştırmada, farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ADF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.14'de verilmiştir.

ADF oranı üzerine blokların etkisi ikinci biçimde % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot dozlarının ADF oranı üzerine etkisine bakıldığında, sadece birinci biçimde % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

**Çizelge 4.13.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ADF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	ADF Değeri (%)					
		1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
<b>Bloklar</b>	2	0,885	29,209*	7,72	18,137	7,87	0,251
<b>Azot Dozları</b>	6	12,854*	17,041	15,89	21,929	10,21	4,499
<b>Hata</b>	12	4,423	6,432	17,36	8,618	16,39	4,419
<b>Toplam</b>	20						

\* : % 5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

SD : Serbestlik derecesi

Yemlerin hücre duvarı bileşenlerinden biri olan ve lignin ile selülozdan oluşan ADF oranları incelendiğinde, birinci biçimde en düşük ADF oranının azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir. 2016 yılında yapılan diğer biçimlerde ve beş biçimin ortalamasında azot dozlarının ADF oranı üzerine etkisi önemsiz olmuş ve bunun sonucunda da ADF oranları ikinci biçimde % 29,40-35,40, üçüncü biçimde % 32,63-38,32, dördüncü biçimde % 29,86-37,14, beşinci biçimde % 30,23-36,02 ve biçimler ortalamasında % 30,51-34,16 arasında değişmiştir (Çizelge 4.14).

**Çizelge 4.14.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama ADF oranı değerleri (%)

Azot Dozu (kg/da)	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
<b>0</b>	23,95 b	35,40	38,32	37,14	36,02	34,16
<b>10</b>	26,74 ab	34,65	33,29	34,41	32,59	32,34
<b>20</b>	27,73 a	33,16	36,32	33,67	34,06	32,99
<b>30</b>	27,63 ab	30,58	33,06	31,06	30,23	30,51
<b>40</b>	29,01 a	29,92	33,71	29,86	32,59	31,02
<b>50</b>	29,02 a	29,40	37,25	30,26	32,68	31,72
<b>60</b>	30,40 a	30,98	32,63	30,68	34,59	31,86

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

Bizim çalışmada elde ettiğimiz sonuçların aksine Çolak (2015) italyan çiminde azot dozlarının ADF oranını önemli ölçüde etkilediğini ve en düşük ADF oranının 4, 8, 16, 20 ve 24 kg N/da doz uygulamalarından, en yüksek oranın (% 32,08) ise 12 kg N/da uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Elde edilen farklı sonuçların çeşit

farklılıklarından, kültürel uygulamalardan, ekolojik koşullardan ve özellikle de yapılan biçim sayısından ileri geldiği düşünülebilir.

#### 4.8. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF-%)

Araştırmada, farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait NDF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Azot dozlarının NDF oranı üzerine etkisine bakıldığında; dördüncü biçim ve biçimler ortalamasında % 1, birinci ve ikinci biçimde ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.15).

**Çizelge 4.15.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait NDF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	NDF Değeri (%)					
		1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
Bloklar	2	3,117	1,763	9,761	1,189	6,491	0,6242
Azot Dozları	6	25,825*	4,114*	10,035	9,621**	6,070	2,5881**
Hata	12	6,482	1,294	5,102	1,169	6,898	0,4584
Toplam	20						

\*,\*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

SD : Serbestlik derecesi

Hemiselüloz, selüloz ve ligninden oluşan NDF oranları incelendiğinde, birinci biçimde en düşük oranın % 38,66 ile kontrol dozundan elde edildiği görülmüştür. İkinci biçimde en düşük oranlar 0, 10, 20 ve 30 kg N/da dozlarında bulunmuştur. Üçüncü biçimde azot dozlarının etkisi önemsiz olmuş ve genel olarak NDF oranları % 48,27-53,68 arasında değişmiştir. Dördüncü biçimde en düşük 0, 30, 40, 50 ve 60 kg N/da dozlarından elde edilirken, beşinci biçimde azot uygulamasının etkisi önemsiz olmuş ve NDF oranları % 48,71-52,87 arasında yer almıştır. Biçimler ortalamasında ise en düşük değer kontrol dozunda % 48,10 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).



**Çizelge 4.16.** Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait ortalama NDF oranı değerleri (%)

Azot Dozu (kg/da)	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	Ortalama
0	38,66 b	47,02 b	52,31	52,24 b	50,26	48,10 c
10	43,95 a	47,71 b	53,68	54,61 a	52,87	50,56 a
20	43,63 a	46,67 b	51,62	55,41 a	51,75	49,82 ab
30	45,86 a	47,14 b	53,12	50,96 b	51,78	49,77 ab
40	46,34 a	48,22 ab	50,40	50,63 b	48,71	48,86 bc
50	46,76 a	48,52 ab	48,27	52,11 b	50,25	49,18 bc
60	46,99 a	50,10 a	52,25	52,02 b	52,11	50,70 a

\* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

Azot dozlarının etkisi biçimlere göre değişiklik göstermiş, ancak yapılan beş biçimin ortalaması değerlendirildiğinde artan azot dozlarının NDF oranı üzerinde değişken bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmalarda oldukça farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Örneğin; Pavinato ve ark. (2014) azot dozlarının NDF oranını etkilemediğini ve genel olarak % 63,15-69,38 arasında değiştiğini bildirmiştir. Buna karşılık Çolak (2015) azot dozlarına bağlı olarak NDF oranının değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı en düşük NDF oranlarının (% 54,21, 54,53 ve 54,14) 4, 20 ve 24 kg N/da uygulamalarından, en yüksek oranların (% 56,01 ve 55,86) ise 0 ve 16 kg N/da dozlarından elde edildiğini bildirmiştir. Araştırmamızda tespit ettiğimiz NDF oranları Pavinato ve ark. (2014) ve Çolak (2015) tarafından bildirilen değerlerden daha düşük olmuştur.

## 5. SONUÇ

Bölge koşullarında en yüksek verim ve kaliteye sahip italyan çimi üretimi için en uygun azot dozunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüş olan bu çalışmada, incelenen özelliklere bağlı olarak yapılan beş biçimin toplam ve ortalaması dikkate alınarak elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

1. Azot dozları bitki boyunu etkilemiş, ancak bu etki artan azot dozları arasında istatistiki anlamda önemsiz olmuştur.
2. Artan azot dozları SPAD değerini artırmış ve en yüksek değerler (41,99 ve 41,43) 60 ve 50 kg N/da dozlarından elde edilmiştir.
3. Artan azot dozları yeşil ot verimini artırmış ve en yüksek yeşil ot verimleri 7368,70 kg/da ve 7078,80 kg/da ile 60 ve 50 kg N/da dozlarında tespit edilmiştir.
4. Artan azot dozları kuru madde verimini artırmış ve 60 kg N/da dozundan 1773,90 kg/da ile en yüksek kuru madde verimi elde edilmiştir.
5. Artan azot dozları ham protein oranını artırmış ve en yüksek sonuçlar 60 ve 50 kg/da azot dozlarından % 18,37 ve % 17,84 olarak tespit edilmiştir.
6. Artan azot dozları ham protein verimini artırmış, en yüksek ham protein verimleri (266,85 ve 253,40 kg/da) 60 ve 50 kg/da azot dozlarında belirlenmiştir.
7. Artan azot dozları ADF oranlarını etkilememiş ve genel olarak ADF oranları % 30,51-34,16 arasında değişmiştir.
8. Artan azot dozları NDF oranlarını etkilemiş, en düşük değer % 48,10 ile kontrol dozunda tespit edilmiştir.

Sonuç olarak tek yıllık verilere göre; italyan çiminde yüksek verim ve kalite açısından 50 kg/da azot dozu önerilebilir. Ancak, daha sağlıklı önerilerin yapılabilmesi için denemenin en az bir yıl daha yürütülmesi ve elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesi son derece yararlı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Alvim, M.J., Moojen, E.L. 1984.** Effects of sources and rates of nitrogen and management practices on production and quality of italian ryegrass forages. *Herbage Abst.* 56: 387.
- Ankom, 2004.** The ankom 200 fiber analyzer. Fairport, NY. <http://www.ankom.com>.
- Anonim, 2016.** Bursa yöresi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Anonim, 2017 a.** Tohumluk tescil ve sertifikasyon merkez müdürlüğü. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspxSayfaId=85> (03.05.2017).
- Anonim, 2017 b.** Ulusoy tohumculuk. <http://ulusoyseed.com.tr/urunler/yem-bitkileri/lolium-multiflorum-caramba> (03.05.2017).
- Çelen, A.E. 1991.** Ekim zamanı ve azot dozlarının italyan çiminin (*Lolium multiflorum* var. *Westerwoldicum*) verim ve diğer bazı karakterlerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2-3): 51-70 İzmir.
- Çelik, A., Şahin Demirbağ, N. 2013.** Türkiye’de tarımsal desteklemelerin yem bitkileri ekiliş ve üretim üzerine etkisi. Yayın no: 215, Sayfa 35.
- Çolak, E. 2015.** Azotlu gübre dozlarının italyan çimi (*Lolium italicum* L.) çeşitlerinin ot verimi, kalitesi ve bazı tarımsal özelliklerine etkisi. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Eckard, R.J., Bartholomew P.E., Tainton, N.M. 1995.** The yield response of annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) to varying nitrogen fertilizer application strategies. *South African Journal of Plant and Soil*, 12:3, 112-116.
- Fessehazion, M.K., Annandale, J.G., Stirzaker, R.J., Everson, C.S. 2011.** Improving nitrogen and irrigation water use efficiency through adaptive management: A case study using annual ryegrass. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 141: 350-358.
- İnce, İ. 2000.** Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen italyan çiminde (*Lolium multiflorum* L.) farklı sıra arası mesafe ve azot dozlarının yeşil ot ve tohum verimine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Kallenbach, R., Massie, M., Crawford, R. 2003.** Nitrogen fertilization strategies for annual ryegrass pasture. University of Missouri Extension, USA.
- Kesiktaş, M. 2010.** Karamanda farklı ekim zamanları ve azotlu gübre dozu uygulamalarının italyan çiminin (*Lolium multiflorum westervoldicum* Caramba) yem verimlerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Kunelius, T., Boswall, P. 2009.** Producing annual ryegrasses for pasture, silage and seed. Agriculture and Forestry Farm Extension Services, Canada, [http://www.gov.pe.ca/photos/original/ag\\_ryegrass\\_bul.pdf](http://www.gov.pe.ca/photos/original/ag_ryegrass_bul.pdf).
- Kusvuran, A. 2011.** The effects of different nitrogen doses on herbage and seed yields of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* cv. Caramba). *African Journal of Biotechnology* 10(60): 12916-12924.
- Kuşvuran, A., Tansı, V. 2005.** Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) ot ve tohum verimine etkisinin saptanması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya Cilt II, Sayfa 797-802.

- Özkul, H., Kırkpınar, F., Tan, K. 2012.** Ruminant beslemede karamba (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) otunun kullanımı. *Hayvansal Üretim* 53(1): 21-26.
- Parlak, A.Ö., Akgül, F., Gökkuş, A. 2007.** Ankara şartlarında farklı sıra aralığı ile ekim ve azotlu gübrelemenin tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum* Lam.) ot verimi ve kalitesine etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, 139-142s.
- Pavinato, P.S., Restelatto, R., Sartor, L.R., Paris, W. 2014.** Production and nutritive value of ryegrass (cv. Barjumbo) under nitrogen fertilization. *Revista Ciência Agronômica*, 45(2): 230-237.
- Serin, Y., Tan, M., Şeker, H. 1996.** Azotla gübreleme ve ekim oranının tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* Lam.) ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum. 732-738.
- Sezgin, M.T. 2014.** Konya şartlarında bazı kimyasal gübrelerin mera karışımının yem verimi ve kalitesi üzerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Simić, A., Vučković, S., Duronić, G., Sokolović, D., Stanisavljević, R., Mandić, V. 2012.** Response of italian ryegrass seed crop to spring nitrogen application in the first harvest year. *African Journal of Biotechnology* 11(26): 6826-6831.
- Simić, A., Vučković, S., Kresović, M., Vrbničanin, S., Božić, D. 2009.** Changes of crude protein content in italian ryegrass influenced by spring nitrogen application. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25 (5-6): 1171-1179.
- Şeker, H. 1992.** Değişik azot dozları ve tohum miktarlarının tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum* Lam.) Multimo çeşidinde ot verimi ile otun bazı kimyasal özelliklerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Turan, Z.M. 1995.** Araştırma ve deneme metodları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:62, Bursa, 121s.
- TÜİK, 2017.** Türkiye istatistik kurumu bitkisel üretim verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (03.05.2017).
- Vrbničanin, S., Kresović, M., Božić, D., Simić, A., Živković, N. 2008.** The effect of crop density and applied nitrogen on the interaction between (*Lolium italicum*) and (*Galium aparine*). *Journal of Agricultural Sciences* 53,(2): 123-145.
- Yu-lan, L.V., Wang, Y.Q., Yang, B., Yang, Y., Zhang, X.F. 2013.** Effects of nitrogen fertilizing on the leaf chlorophyll content and fresh forage yield of (*Lolium multiflorum* cv. Tetragold). Tropical and Subtropical Cash Crops Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Baoshan.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Semih ÖZDEMİR  
Doğum Yeri ve Tarihi : ERZURUM / 17.03.1992  
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise

: Görükle Çok Programlı Lisesi (2010)

Lisans

: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla  
Bitkileri Bölümü (2014)

Yüksek Lisans

: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (2017)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

: -

İletişim (e-posta)

: s.ozdem16@gmail.com

Yayımları

:

**Budaklı Çarpıcı, E. and Özdemir, S. 2016.** Determination of the effect of different cutting hours on quality of alfalfa (*Medicago sativa* L.). 1<sup>st</sup> International Academic Research Congress, Full Text, 945-948, (3-5 November, 2016), Antalya.